Revista

97
Cr$ 80,00

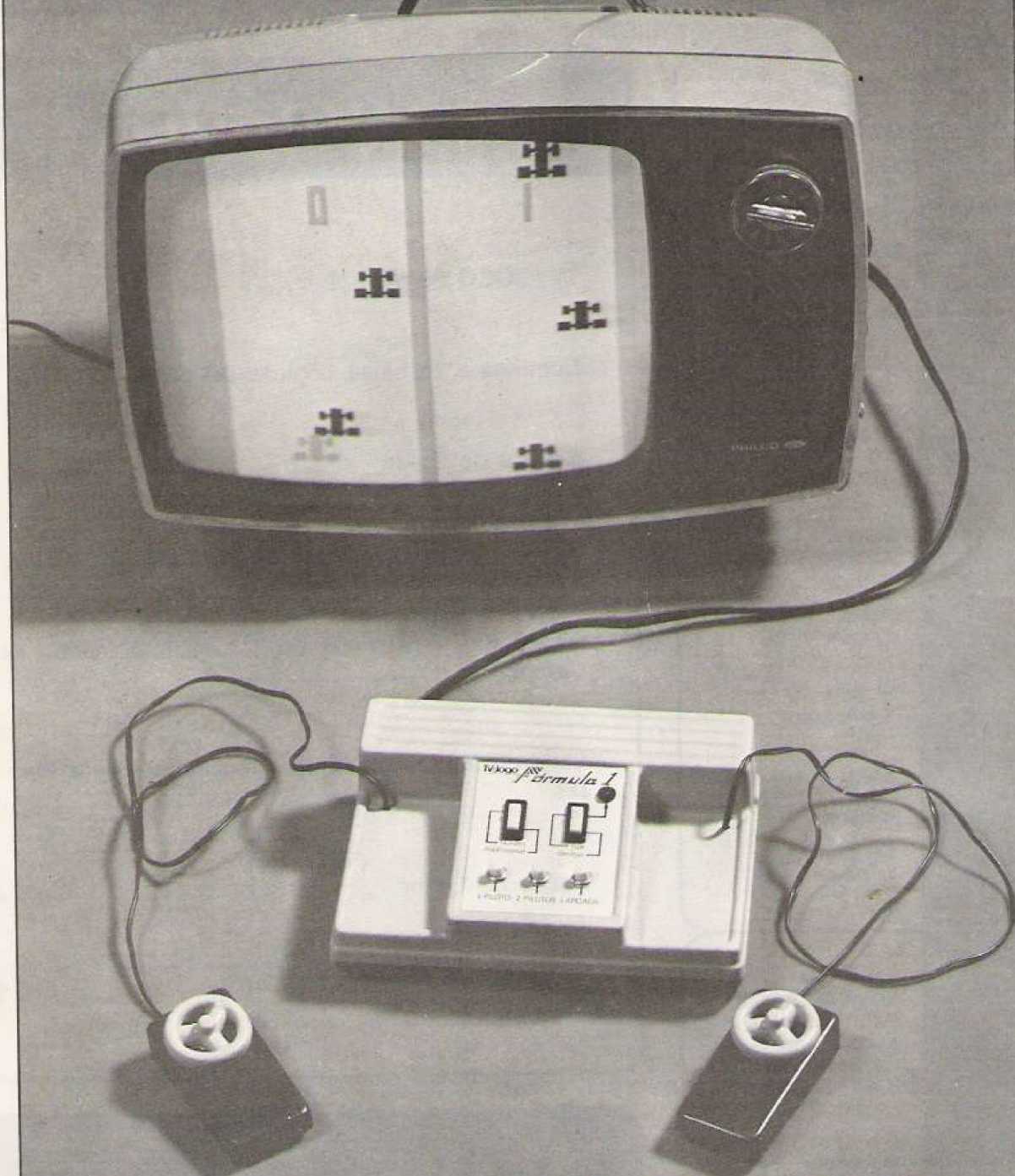
ELETRÔNICA

PX · Medidor Digital de Intensidade de Campo

Estimulador de Crescimento para Plantas

Sirene Diferente (entendendo o 555)

TV·Jogo

Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Jiparaná (via aérea) Cr$ 105,00 1406

Um dos jogos mais emocionantes das casas de diversões eletrônicas é a corrida de automóveis - fórmula 1. Agora você poderá ter as mesmas emoções desta corrida à 250 quilômetros por hora, em sua casa! Isto é o que lhe promete este sensacional TV-Jogo, com controle total de um carro numa pista, com ultrapassagens e contagem de pontos.

Esta é a oportunidade de você disputar sensacionais "rachas" em sua casa, economizando gasolina e sem perigo algum...

Newton C. Braga

Você já pensou em dirigir um legítimo carro fórmula 1 à 250 quilômetros por hora, numa corrida de verdade, com ultra-passagens emocionantes e com controle total da máquina? É claro que sim, mas o custo dos carros e da própria gasolina é um obstáculo que impede que este tipo de esporte seja acessível a todos.

Mas, se você gosta de corridas e não tem um carro de verdade, existe uma alternativa igualmente emocionante para você mostrar suas habilidades de piloto e é esta alternativa que fomos encarregados de levar aos nossos leitores sob a forma de um TV-jogo. Com ele você pode correr quando quiser com seu fórmula 1, competindo com seus amigos ou simplesmente treinando, dentro de sua casa, sem gastar gasolina, e sem perigo algum, aproveitando apenas seu aparelho de TV.

Projetando em seu aparelho de TV a pista de corridas, dois carros para você e um amigo demonstrarem sua habilidade, e mais carros para vocês ultrapassarem, este aparelho leva para sua casa as emoções de uma corrida de verdade (figura 1).

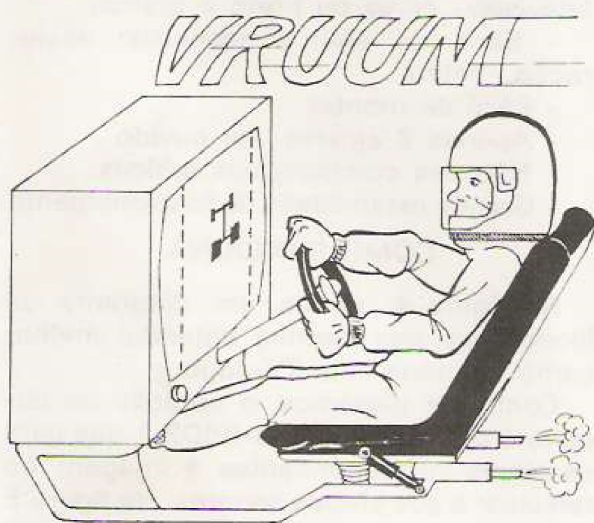



FIGURA 1

De fato, a eletrônica moderna oferece algumas possibilidades diferentes de se usar um aparelho de TV. Em lugar da dependência exclusiva dos programas produzidos nas estações (que nem sempre são de boa qualidade!) porque não gerar os nossos próprios programas e deles participar ativamente? Porque não deixar de ficar passivamente observando as imagens de um programa e integrar-se com um programa de um modo muito mais efetivo?

Esta possibilidade é que permite a realização prática de muitos tipos de TV-jogos, capazes de gerar imagens de determinados modos onde, por meio de controles externos, pode-se deslocar jogadores, peças, atirar, dirigir, etc, participando ativamente de uma disputa com o próprio aparelho ou com um companheiro. Este é o caso do futebol, tênis, tiro-ao-alvo, motocross, e de muitos outros já conhecidos dos leitores.

Ao receber este projeto para descrição, logo pensamos nos leitores que tem feito pedidos no sentido de publicarmos projetos de diversões eletrônicas simples e acessíveis. O jogo Fórmula 1, sem dúvida alguma agradará os leitores que gostam desse tipo de montagem.

Basicamente o Fórmula 1 consiste numa corrida de automóveis eletrônica em que duas pistas são projetadas na tela de seu televisor. Nestas duas pistas correm dois carros, controlados separadamente por você e por um amigo.

Você terá em suas mãos um volante de carro que permitirá um controle total do carro na pista de modo a poder desviar-se dos outros carros que aparecerão em sua frente e que você deverá ultrapassar. Para tornar emocionanete o jogo tanto a velocidade dos carros pode variar, como também existe uma marcação de pontos que são ganhos quando o seu companheiro bate. (figura 2)

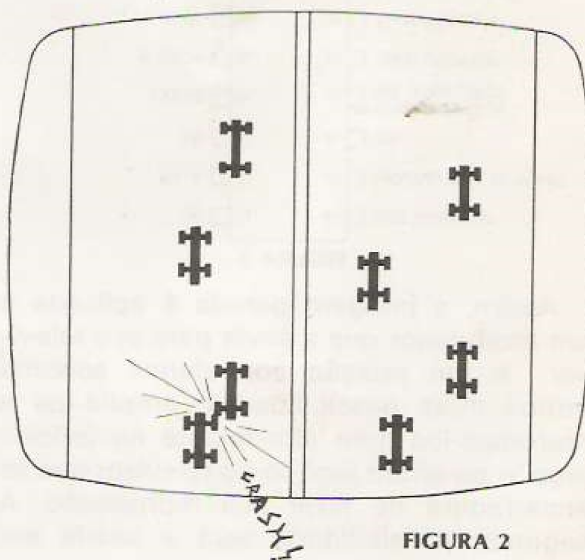



FIGURA 2

E a montagem?

Com a existência de circuitos integrados específicos para TV-jogos, onde num invó-

lucro, já existem quase todos os componentes necessários a produção das imagens e dos efeitos, a montagem fica tremendamente facilitada já que se reduz bastante a quantidade de peças externas usadas. Assim, de posse do circuito integrado, tudo que se exige do montador é um pouco de prática no manejo do ferro de soldar, cuidado no trato dos componentes e muita atenção em relação à valores e posições de componentes.

E, o importante no final de tudo, é a facilidade com que se pode por para funcionar o TV-jogo, já que os três ajustes que devem ser feitos são simples não exigindo nenhum equipamento especial. Basta ter um "bom ouvido" e seguir nossas instruções...

CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO

A base deste jogo é um circuito integrado AY-3-8603-1, que gera o padrão básico de corrida de carros com diversas possibilidades de funcionamento (figura 3).

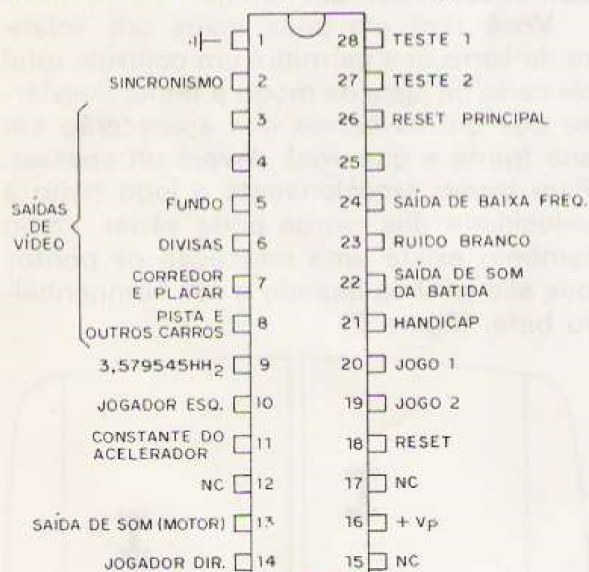



FIGURA 3

Assim, a imagem gerada é aplicada a um modulador que a envia para seu televisor e em relação aos efeitos sonoros temos duas possibilidades: ampliá-los e reproduzí-los num alto-falante no próprio jogo, e ou então jogá-lo no televisor que se encarregará de fazer sua reprodução. A segunda possibilidade será a usada em nosso circuito.

Temos ainda controles externos que permitem selecionar o tipo de competição: profissional com mais carros na pista para dificultar as ultrapassagens e amador com menos carros, sendo portanto mais simples.

Outros controles importantes são os que permitem a disputa de corridas em duas pessoas, com a projeção de dois carros nas pistas paralelas e o simples treinamento com um carro correndo sozinho contra o circuito.

Na figura 3 em que mostramos o integrado, damos também as funções dos seus diversos pinos.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 7,5 a 9V e o jogo apresenta as seguintes características gerais:

- Alimentado por 4 pilhas médias com grande duração.
- Seleção de 2 tipos de jogos: disputa com parceiro e treino.
- Dois graus de dificuldade - profissional e amador.
- Placar projetado na tela do televisor.
- Contagem de pontos até 15 (cada batida conta um ponto para o companheiro).
- Ligação direta na antena de qualquer televisor - cores ou preto e branco.
- Sons de efeitos especiais: aceleração, batida.
- Fácil de montar.
- Apenas 3 ajustes "de ouvido".
- Não usa componentes críticos.
- Grande estabilidade de funcionamento.

COMO FUNCIONA

Na figura 4 temos um diagrama de blocos que nos permite entender melhor como funciona este TV-Jogo.

Conforme dissémos, o coração do circuito é o integrado AY-3-8603-1 que gera os sinais correspondentes à imagem no televisor e aos efeitos sonoros. Na figura 5 temos o padrão de imagem gerado por este circuito integrado.

O primeiro bloco que nos interessa na análise é o padrão de frequência ou 'clock' que gera um sinal que sincroniza o TV jogo com o televisor de modo a se obter uma imagem estacionária de acordo com a sua varredura. Este gerador deve produzir um sinal de 3,579545 MHz para haver correto funcionamento do TV-Jogo. O leitor não deve se preocupar com a obtenção desta frequência, um número tão cheio de casas de precisão. Na verdade, com o oscilador

pronto, cujo circuito é mostrado na figura 6, basta ajustar lentamente o núcleo da bobina até que a imagem estacionária seja obtida.

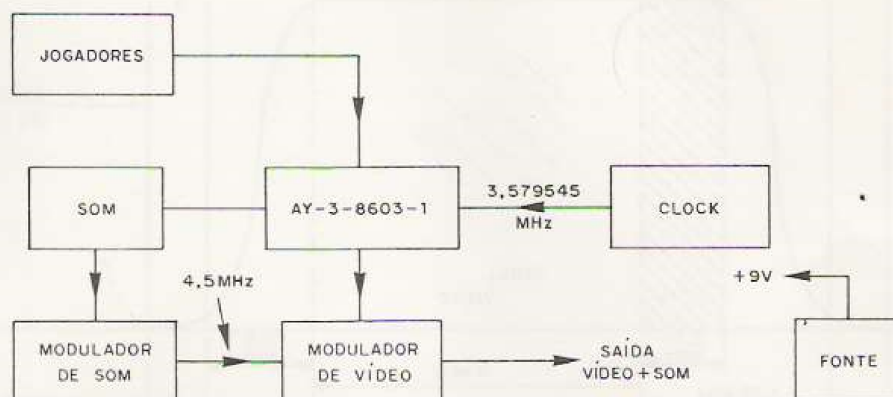



FIGURA 4

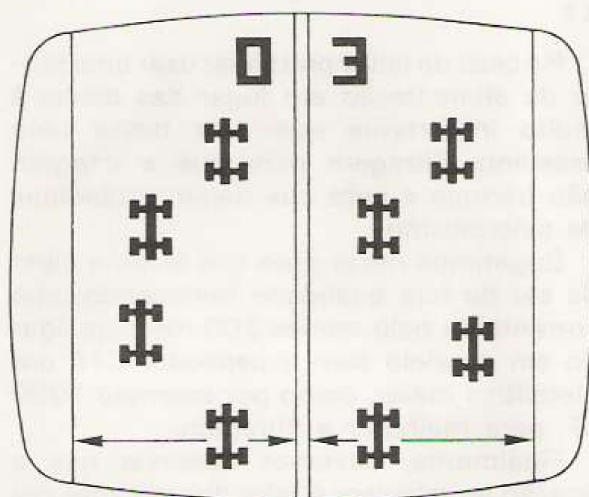



FIGURA 5

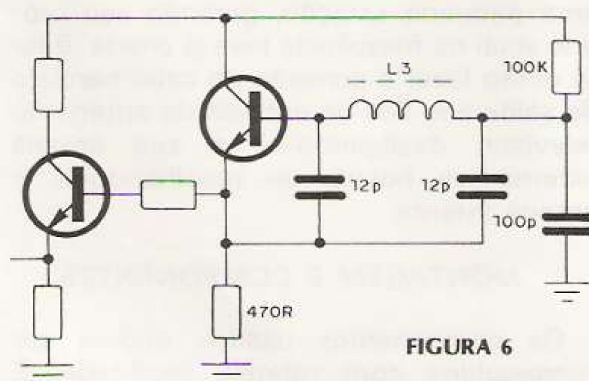



FIGURA 6

Temos no segundo bloco o modulador de vídeo. Este circuito tem por função gerar um sinal de alta frequência correspondente ao canal do televisor que queremos usar para o nosso TV-jogo e nele aplicar as saídas correspondentes à imagem que deve ser produzida. Conforme pode ser observado no diagrama principal, ou no integrado com as funções dos pinos, ao modulador de vídeo vão os sinais correspondentes ao sincronismo, e às imagens dos pinos 2 à 8.

O terceiro bloco corresponde à saída de efeitos sonoros que passa por um processamento antes de ser levada ao modulador de áudio.

Conforme pode ser observado pela figura 7, numa transmissão de sinal de TV, o sinal de som fica deslocado do sinal de vídeo cerca de 4,5 MHz. Assim, no nosso circuito, temos um bloco modulador de áudio que desloca a frequência do sinal, por batimento, de 4,5 MHz para se obter a reprodução de som *no próprio* televisor. Este modulador tem a segunda bobina importante do nosso jogo que deve ser ajustada para se obter justamente este deslocamento de 4,5 MHz em relação ao sinal gerado pelo modulador de vídeo. É neste que a terceira e última bobina do aparelho se encontra.

Os ajustes dessas duas bobinas são importantes para se obter ótima qualidade de som e de imagem. A bobina de imagem é então ajustada para se obter um sinal nítido no canal desejado, e depois a bobina de som é ajustada até que o som deste canal entre claro no próprio alto-falante do televisor.

Se, por exemplo, você escolher o canal 4 de seu televisor para receber os sinais do TV-jogo, a bobina de vídeo L3 deve ser ajustada para a frequência de 67,25 MHz, enquanto que a bobina de som deve ser ajustada para 4,5 MHz obtendo-se a diferença 71,75 MHz que corresponde ao canal de som.

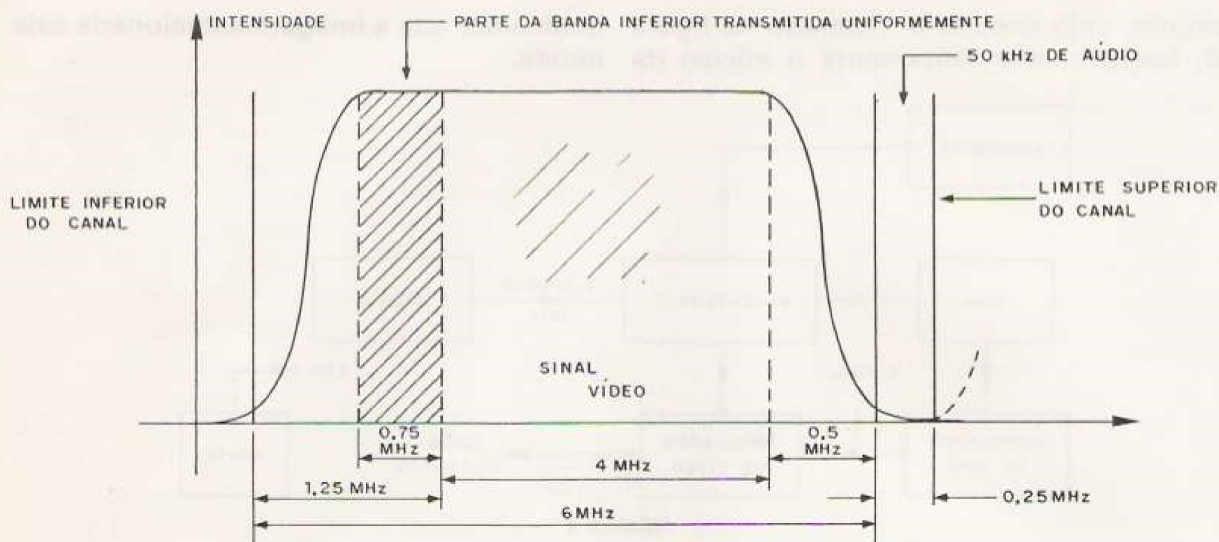



FIGURA 7

O controle dos carros é feito por meio de dois potenciômetros externos de 100 K. Com estes potenciômetros pode-se deslocar os carros no sentido horizontal da tela, conforme mostra a figura 8, e com isso obter-se o controle dos mesmos na pista.

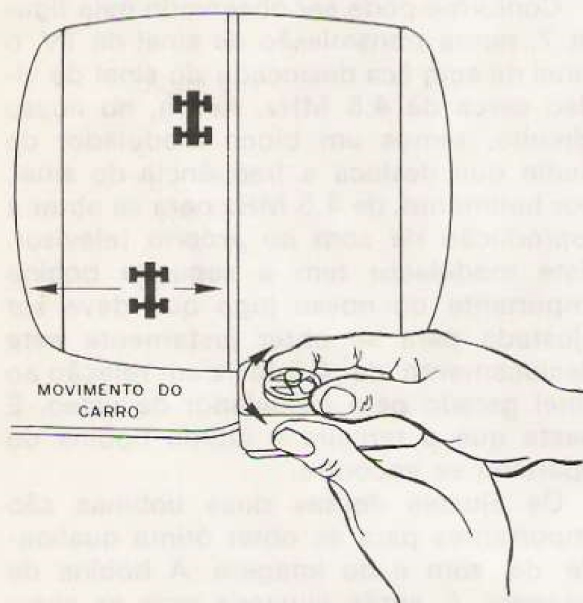



FIGURA 8

O último bloco a ser analisado no aparelho é a fonte de alimentação.

Basicamente esta consiste em 6 pilhas médias que fornecem os 9V que o aparelho precisa para seu funcionamento. O consumo só do integrado é 60 mA, mas como as demais etapas são de pouca corrente de drenagem podemos dizer que o consumo total do aparelho é inferior a 100 mA o que garante uma boa durabilidade para as pilhas.

No caso do leitor pretender usar uma fonte de alimentação em lugar das pilhas é muito importante que esta tenha uma excelente filtragem para que a imagem não tremule e nem que hajam problemas de sincronismo.

Sugerimos neste caso que a fonte além de ser de boa qualidade fornecendo uma corrente de pelo menos 200 mA seja ligado em paralelo com o capacitor C16 um eletolítico maior, como por exemplo 1000 µF, para melhorar a filtragem.

Finalmente, devemos observar que a ligação ao televisor é feita diretamente por sua antena, pois o TV-jogo funciona como uma pequena estação, gerando seu próprio sinal na frequência livre já citada. Basta então fazer a conexão do cabo paralelo de saída aos fios de entrada da antena do televisor, desligando-se a sua antena externa, se houver ou recolhendo-se a antena interna.

MONTAGEM E COMPONENTES

Os componentes usados podem ser conseguidos com relativa facilidade. É claro que o primeiro componente que o leitor deve procurar é o circuito integrado. Se não tiver prática para fazer placas, observe para que nenhuma interrupção fique nas suas linhas ou nenhum ponto de curto (figura 9) pois isso pode comprometer o funcionamento do aparelho.

As bobinas podem ser confeccionadas pelo montador sendo as suas características mostradas na figura 10.

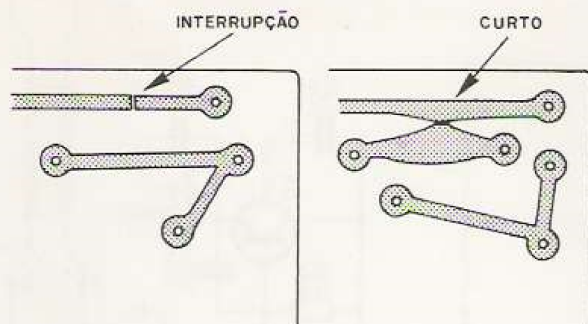



FIGURA 9

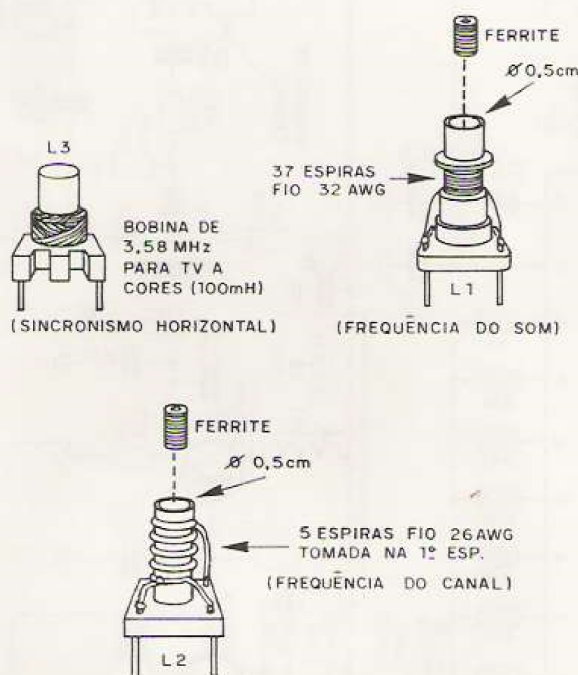



FIGURA 10

Se o leitor usar formas de bases diferentes das indicadas deve prever isso na confecção da placa para obter seu perfeito encaixe.

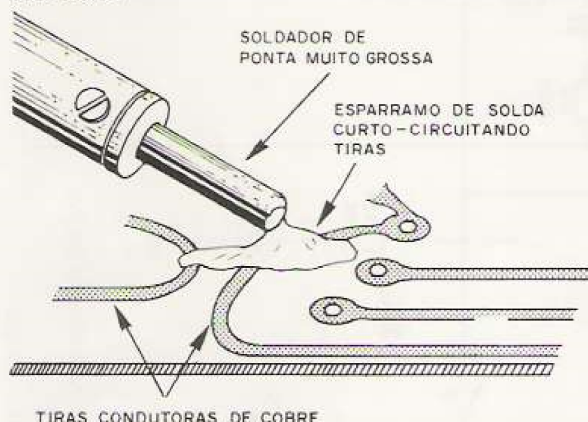



FIGURA 11

Um ponto importante a ser observado em relação à montagem refere-se às soldagens.

Em todas as soldagens use um ferro de pequena potência (30 W no máximo) e ponta fina. A solda deve ser de boa qualidade e não deve ser empregado nenhum tipo de pasta. Evite esparramos que possam causar curtos, conforme mostra a figura 11, ou o aquecimento excessivo dos terminais dos componentes, principalmente no caso do circuito integrado onde os pinos são muito próximos uns dos outros.

MONTAGEM

Com todos os componentes preparados e identificados, a placa de circuito impresso pronta e o suporte de pilhas, interruptores e led montados na caixa, prepare o soldador para trabalhar na placa de circuito impresso.

O circuito completo do TV-jogo Fórmula 1 é mostrado então na figura 12 e a placa de circuito impresso de ambos os lados na figura 13.

Para a soldagem os componentes devem ser tratados do seguinte modo:

1. Comece a soldagem pelos resistores que são todos de 1/8W.

Os valores dos resistores são dados por seus anéis coloridos e não há posição certa para sua colocação, no sentido de que estes componentes não são polarizados.

2. Solde depois os capacitores eletrolíticos que são todos os de valores superiores a 1 µF. Para estes capacitores observe que:

— Eles têm polaridade ou sinal para ser observado na montagem.

— Na lista de material suas tensões de trabalho são especificadas como 16V. Entretanto, o leitor pode eventualmente usar valores maiores se tiver dificuldade de obtenção destes.

3. Os demais capacitores podem ser do tipo cerâmico disco ou cerâmico plate. Na lista de material damos a preferência de acordo com o protótipo mas em muitos casos pode ser feita a troca. O valor deve entretanto ser sempre observado. Pela sua delicadeza estes capacitores devem ser soldados rapidamente.

4. A soldagem das bobinas deve ser feita a seguir e rapidamente para que o calor não derreta sua base de plástico. Para a colocação dos núcleos das bobinas é conveniente lubrificá-los com um pouco de vaselina.

CI-1
AY-3-8603-1
(AJUSTE DE SINCRONISMO HORIZONTAL)
L3
(AJUSTE DE SOM)
L1
(AJUSTE DE CANAL)
L2
SAÍDA TV
Q1 BC548
Q2 BC548
Q3 BC548
Q4 BC548
Q5 BC548
Q6 BF494
D1
D2
D3 3V3
R1 10K
R2 10K
P1 100K
P2 100K
R3 47K
R4 220K
R5 22K
R6 100K
R7 10K
R8 10K
R9 1K
R10 470R
270R R11
1K2 R12
1K2 R13
2K2 R14
1K8 R15
1K8 R16
1K R17
1M R18
100K R19
R20 1K
R21 470R
R22 1K
R23 100K
R24 1K
R25 10K
R26 4K7
R27 1K
R28 470R
R29 220K
R30 470K
R31 1K
2K2 R32
R33 10K
R34 2K2
R35 2K2
R36 220R
R37 47K
R38 1K
R39 120R
120R R40
R41 68R
R42 1K
C1 100n
C2 1µF
C3 1n
C4 1n
C5 100n
C6 100n
C7 100n
C8 100n
C9 100n
C10 22µ
C11 2n2
C12 10µ
C13 12p
C14 12p
C15 100p
C16 470µ
C17 100p
C18 10n
C19 10µ
C20 10n
C21 180p
C22 820p
C23 47p
C24 47p
C25 47p
C26 56p
100p C27
C28 10n
C29 100p
C30 10n
S1
S2
S3
S4
S*
9V
LED
S1 = NOVATO / PROFISSIONAL
S2 – 1
S3 – 2
S4 – LARGADA

FIGURA 12

FIGURA 13

5. A soldagem dos transistores deve ser feita em seguida. Como temos dois tipos de transistores a serem usados o leitor deve tomar cuidado para não fazer confusões.

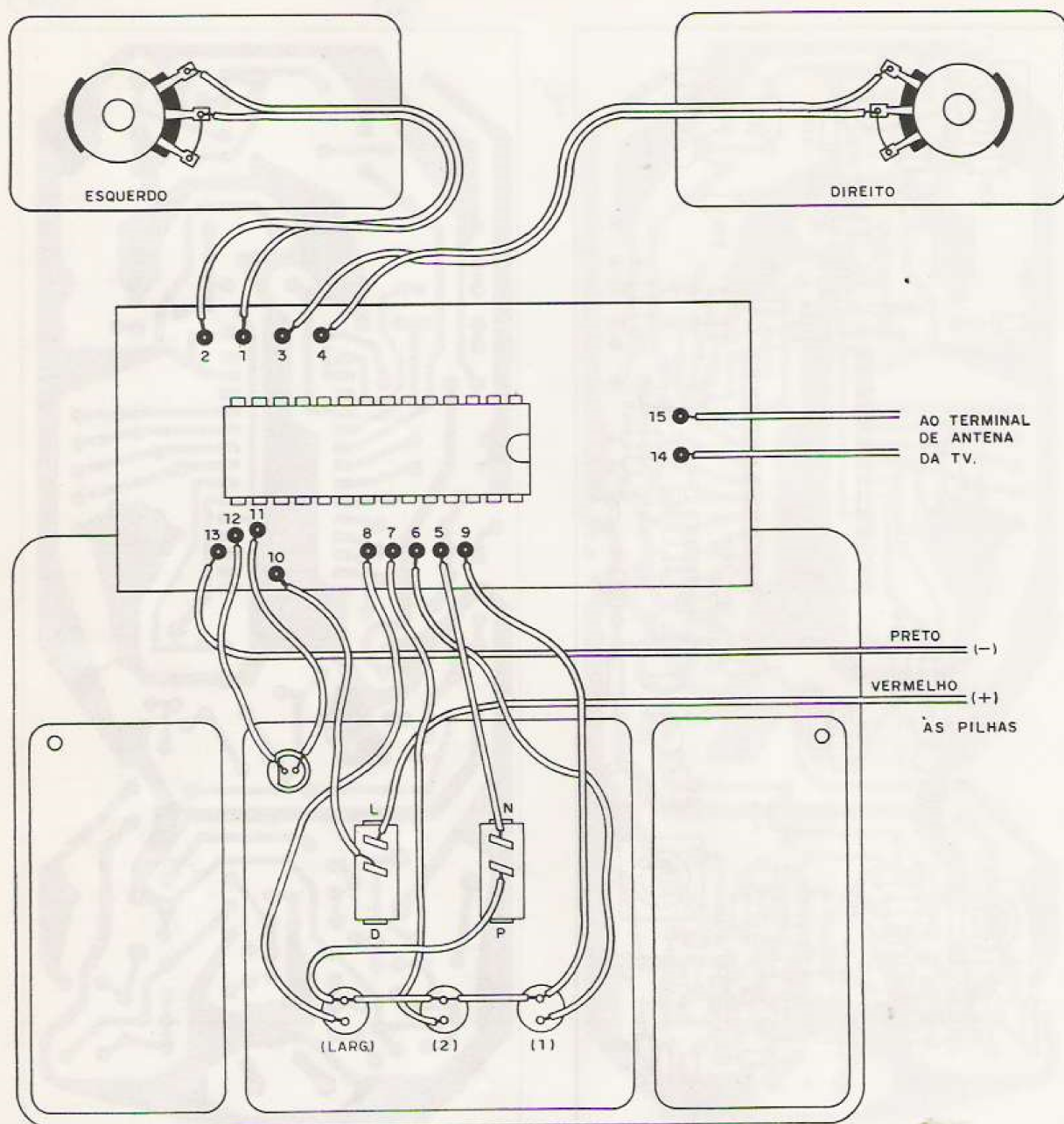
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 — são transistores iguais, todos NPN de uso geral.

Q6 — é do tipo BF494 ou outro para RF. Se usar equivalente, veja a disposição de seus terminais que é diferente. A posição de seu coletor, emissor, base é feita em outra ordem.

6. Solde os diodos observando sua polaridade. Veja que temos dois diodos iguais e um diferente. Para o diodo zener, qualquer tipo de 3V3 x 400 mW.

Com todos os componentes soldados na placa, faça as ligações externas, orientando-se pela figura 14.

Para a ligação aos potenciômetros use fio duplo comum de comprimento não maior que 2 metros. Um nó nas caixas dos potenciômetros evitará que escapem com os movimentos mais bruscos. Os eixos dos potenciômetros devem ser cortados e se o leitor tiver habilidade deve usar knobs em

FIGURA 14

forma de direção ou volante feitos de acrílico ou outro material.

O cabo de antena deve ter no máximo 2 metros com garras em suas pontas de acordo com a entrada de antena de seu televisor.

A ligação do led é externa, devendo ser observada a polaridade deste componente que é dada pelo seu lado chato (catodo) que vai ao negativo do suporte de pilhas.

Para o suporte das pilhas temos dois fios de ligação: um, o positivo que vai ao interruptor geral e o negativo que vai ao ponto (13) da placa.

Os demais interruptores vão ligados aos pontos marcados na placa utilizando-se fios de ligação comuns flexíveis de 20 à 25 cm de comprimento.

Com a montagem feita e conferida o leitor pode fazer a prova de funcionamento.

PROVA E AJUSTES

Coloque as pilhas no seu jogo Fórmula 1, obedecendo sua polaridade, e mantenha inicialmente o aparelho desligado (led apagado).

A seguir, ligue o cabo de saída do TV-jogo ao televisor (no terminal de sua antena) e sintonize o televisor num canal baixo livre (preferivelmente o canal 4).

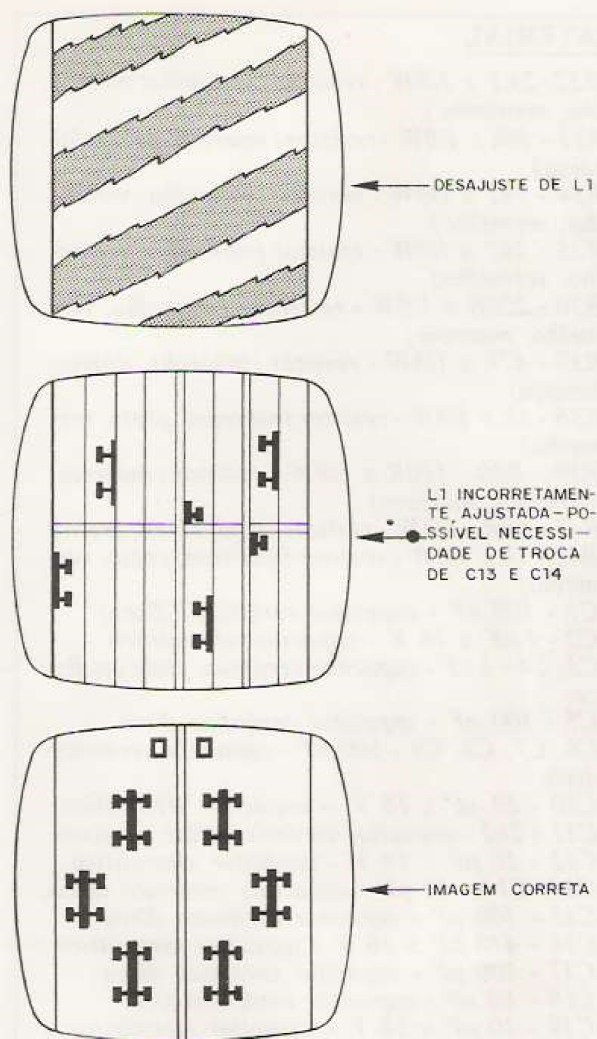



FIGURA 15

Com a imagem estabilizada, ligue o TV jogo acionando o interruptor geral S.

O primeiro ajuste a ser feito é do núcleo de L3 com uma chave não magnética (um palito de fósforo apontado de modo a encaixar-se no seu núcleo é a melhor ferramenta). Ajuste então esta bobina até que o sinal do TV jogo seja captado na forma de linhas irregulares ou mesmo de uma imagem qualquer (figura 15).

Com a imagem obtida, vá em L1 e ajuste seu núcleo para obter a imagem mais estável. Se por um motivo qualquer, girando de ponta à ponta o núcleo você não conseguir uma imagem estável mas somente imagens múltiplas, retire do circuito os capacitores C13 e C14 substituindo-os por outros de valores próximos.

Depois, é só ajustar L2 para se obter o som dos carros no televisor.

Com tudo funcionando, experimente os potenciômetros verificando se estes deslocam normalmente os carrinhos na horizontal. Se os carrinhos tremerem ou não funcionarem bem, o problema é de ligação dos potenciômetros ou mesmo nestes componentes.

Veja se o placar e os obstáculos aparecem perfeitamente. Se houver problema, veja pela função dos pinos quais os componentes que eventualmente podem ser os responsáveis.

Depois é só jogar.

COMO JOGAR

Treino

Você corre sozinho contra o aparelho. Para cada seis carros que você conseguir ultrapassar sem bater você ganha um ponto. Em cada batida você perde um ponto. Se você conseguir 15 pontos antes do aparelho você é o vencedor. Você correrá neste jogo na pista da esquerda.

a) segure o potenciômetro da pista esquerda.

b) aperte o botão "1PILOTO" e o botão "LARGADA"-o marcador deve ir a zero dos dois lados e os carros começam a correr.

c) procure dirigir o seu carro (mais claro) sem bater nos carros escuros que vão à sua frente, ultrapassando-os.

d) A velocidade dos carros vai aumentando gradativamente e você deve ultrapassá-los mesmo assim. Ao bater tudo pára e alguns segundos depois começa automaticamente o movimento do carro.

Dupla

Você corre com um companheiro, você dirigindo um carro na pista esquerda e ele na direita. Cada batida sua conta um ponto para ele, e vice-versa. A partida termina quando um dos dois fizer 15 pontos.

a) aperte "2PILOTOS" e "LARGADA".

b) o marcador vai a zero e os carros começam a correr.

c) procure desviar dos outros ultrapassando-os sem bater. Se houver batida o ponto é contado e o movimento se reinicia logo depois.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - AY-3-8603-1 Circuito Integrado - Fórmula 1
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 - BC548 ou BC 238 - transistor NPN para uso geral
Q6 - BF 494 - transistor NPN para RF
D1, D2 - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício
D3 - 3V3 x 400 mW - diodo zener
R1, R2 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R5 - 22k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R6 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R7, R8 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R9 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R10 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R11 - 270R x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
R12, R13 - 1k2 x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R14 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R15, R16 - 1k8 x 1/8W - resistores (marrom, cinza, vermelho)
R17 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R18 - 1M x 1/8W - resistor (marrom, preto, verde)
R19 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R20 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R21 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R22 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R23 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R24 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R25 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R26 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R27 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R28 - 470R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta marrom)
R29 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R30 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R31 - 1k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R32 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R33 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R34 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R35 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R36 - 220R x 1/8W - resistor - (vermelho, vermelho, marrom)
R37 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R38 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R39, R40 - 120R x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, marrom)
R41 - 68R x 1/8W - resistor (azul, cinza, preto)
R42 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 100 nF - capacitor cerâmico (disco)
C2 - 1 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C3, C4 - 1 nF - capacitor cerâmico plate ou disco
C5 - 100 nF - capacitor cerâmico disco
C6, C7, C8, C9 - 100 nF - capacitor cerâmico disco
C10 - 22 µF x 16 V — capacitor eletrolítico
C11 - 2n2 - capacitor cerâmico plate ou disco
C12 - 10 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C13, C14 - 12 pF - capacitor cerâmico disco
C15 - 100 pF - capacitor cerâmico disco
C16 - 470 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C17 - 100 pF - capacitor cerâmico disco
C18 - 10 nF - capacitor cerâmico plate
C19 - 10 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C20 - 10n - capacitor cerâmico plate
C21 - 180 pF - capacitor cerâmico disco
C22 - 820 pF - capacitor cerâmico plate
C23 - 47 pF - capacitor cerâmico disco
C24 - 47 pF - capacitor cerâmico disco
C25 - 47 pF - capacitor cerâmico plate
C26 - 56 pF - capacitor cerâmico plate
C27 - 100 pF - capacitor cerâmico disco
C28 - 10nF - capacitor cerâmico plate
C29 - 100 pF - capacitor cerâmico disco
C30 - 10 nF - capacitor cerâmico disco
L1, L2, L3 - bobinas (ver texto)
Led - diodo led comum vermelho
P1, P2 - potenciômetros de 100k
B1 - bateria de 9 V ou 6 pilhas médias
S - interruptor simples
S2 - interruptor simples
S3, S4, S5 - interruptor de pressão tipo normalmente aberto

Diversos: Suporte para 6 pilhas médias, caixa para montagem, caixa para os controles individuais, knobs para os potenciômetros, placa de circuito impresso, fios, cabo de 300 ohms para saída de vídeo, formas para as bobinas com núcleo de ferrite, etc.